

30 JUIN 2004



REQU 07 SEP. 2004

OMPI PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 103 35 979.6

Anmeldetag: 06. August 2003

Anmelder/Inhaber: Saint-Gobain Glass Deutschland GmbH,
52066 Aachen/DE

Bezeichnung: Verbund-Plattenelemente mit einer Schichtheizung

IPC: H 05 B, H 05 K, H 01 R

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 17. Juni 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Hintermeier

DOCUMENT DE PRIORITÉ

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS
CONFORMÉMENT À LA
RÈGLE 17.1.a) OU b)

Saint-Gobain Glass
Deutschland GmbH
Aachen

ded
05.08.2003

Verbund-Plattenelement mit einer Schichtheizung

- 5 Die Erfindung bezieht sich auf ein Verbund-Plattenelement mit einer Schichtheizung mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruchs 1.

Solche auf Glas oder andere nicht leitende Substrate aufgetragenen Heizungen können als (Strahlungs-)Heizkörper verwendet werden, wenn die installierte Wärmeleistung hierfür ausreicht. Solche Heizelemente können in oder an Gebäuden anstelle üblicher (Zentral-)Heizkörper an Wänden angebracht oder in diese integriert werden. Sie müssen dazu nicht als Fenster, sondern können als Spiegel, als Dekorflächen etc. ausgeführt sein. Es ist ggf. auch möglich, solche Plattenelemente generell zur flächigen Wärmeerzeugung auch in technischen Geräten, z. B. Haushaltsgeräten, zu verwenden, wobei ihre geringe Bauhöhe und ihre sehr leicht zu reinigende glatte Oberfläche große Vorteile bieten können.

Der Betrieb großflächiger Schichtheizungen fordert relativ hohe elektrische Spannungen. Insbesondere am Rand der betreffenden, ggf. vollflächig beschichteten Platte muss deshalb eine sichere elektrische Isolierung vorgesehen sein.

DE-A1-198 60 870 beschreibt ein einschlägiges Plattenheizelement mit einem vollflächig beschichteten Glassubstrat. Zum sicheren Isolieren der elektrisch gespeisten Beschichtung nach außen ist umlaufend ein rahmenartiger Bereich der Beschichtung durch eine Trennlinie isoliert und somit elektrisch neutralisiert. Eine solche Maßnahme schützt auch die Beschichtung gegen von den Außenrändern her einsetzende Korrosion, die nur bis zu der Trennlinie vordringen kann.

25 Die elektrischen Anschlüsse der Schichtheizung sind innerhalb der von diesem Rahmen umschriebenen Fläche mit der Beschichtung kontaktiert, wobei weitere Trennlinien einen Strompfad des Heizstroms über die gesamte Fläche der Beschichtung vorgeben. Dasselbe Dokument offenbart auch die Option, in einer Verbund- oder Sicherheitsglasscheibe mehrere der verklebten Scheiben mit einer elektrisch leitfähigen Beschichtung zu versehen. Es geht jedoch nicht näher auf die praktische Ausführung einer solchen Verbund-
30 scheibe ein, weder im Hinblick auf die elektrische Kontaktierung noch auf die elektrische Steuerung einer solchen doppelten heizbaren Beschichtung.

Bei einem anderen bekannten Plattenelement (DE-B-2 113 876) erstreckt sich die elektrisch leitende und beheizbare Beschichtung nicht bis zum Rand der Platte, so dass ein

Abstandhalter-Rahmen einer Isolierverglasung ohne gesonderte Maßnahmen direkt mit dem (schichtfreien) Randbereich der Glasscheibe verklebt werden kann. Die elektrischen Zuleitungen der Elektroden werden durch abgedichtete Bohrungen im Abstandhalter-Rahmen geführt. Die zweite Glasscheibe der Isolierverglasung ist mit einer nicht beheizbaren Sonnenschutzschicht versehen.

Die ältere Patentanmeldung 102 41 728.8 der Anmelderin beschreibt eine Anschlusseinrichtung für ein Verbund-Plattenelement, das eine mit einer Heizschicht versehene erste starre Scheibe sowie eine mit dieser flächig adhäsiv verbundene zweite starre Scheibe umfasst. Die Anschlussvorrichtung ist in eine Bohrung einer der starren Scheiben eingesetzt. Sie umfasst Kontakte zum direkten Herstellen des Kontakts zu der Heizschicht. Letztere weist zu diesem Zweck mindestens zwei Elektroden auf, die im Bereich der besagten Ausnehmung angeordnet sind. Zwischen diesen Elektroden kann sich eine Mehrzahl von in die Beschichtung eingebrachten, elektrisch parallel geschalteten Strompfaden erstrecken.

Länge und Breite des Strompfads oder der Strompfade sowie die Flächenleitfähigkeit (in Ohm pro Quadrateinheit) der verwendeten Schichtsysteme sind ausschlaggebend für die elektrische Leistungsaufnahme und Heizleistung des Plattenelements. Abhängig von der jeweils verfügbaren oder vorgegebenen Betriebsspannung lassen sich durch das Layout des Strompfads unterschiedliche Heizleistungen in weiten Grenzen einstellen, wobei die zulässige Höchsttemperatur auch vom Einsatzgebiet des fertigen Plattenelements abhängen wird. Sind z. B. direkte Berührungen durch Benutzer nicht möglich oder nicht anzunehmen, so können die Temperaturen auch deutlich oberhalb von 50 °C liegen. Jedoch muss natürlich vermieden werden, dass evtl. auf der beschichteten Scheibe haftende Klebeschichten, z. B. Klebefolien einer Verbundscheibe, von den im Normalbetrieb erreichbaren Temperaturen beeinträchtigt werden.

In der Literatur werden diverse für solche Heizschichten geeignete Materialien genannt. Nur beispielsweise werden hier Indium-Zinn-Oxid (ITO), gut leitende Metalle wie Gold, Silber, Kupfer, Aluminium. Schichtsysteme mit dielektrischen Entspiegelungsschichten und mindestens einer dazwischen liegenden metallischen Schicht ermöglichen bei befriedigender elektrischer Leitfähigkeit eine sehr gute Transmission des sichtbaren Lichtes, können aber zugleich als Infrarot-Reflektoren eingesetzt werden. Derartige übliche Schichtsysteme haben Flächenwiderstände zwischen 1 und 4 Ω pro Flächeneinheit.

Beim Betrieb solcher Heizelemente mit hoher Wärmeleistung kann die in der Regel thermoplastische Klebeschicht (vorzugsweise eine Folie aus PVB, PMMA oder EVA) an ihre

thermischen Grenzen kommen. Die Haftung an den (beschichteten) Glasoberflächen kann nachlassen, wenn die volle Wärmeleistung über einen längeren Zeitraum anliegt. Dadurch kann es im Einzelfall insbesondere an Stellen mit hoher Stromdichte in der Beschichtung zu örtlichen Delaminierungen kommen. Da man aus produktionstechnischen und Kosten-Gründen nicht von den seit Jahren bei der Verbundglas-Herstellung bewährten Klebern abgehen möchte, werden andere Wege gesucht, um solche thermischen Probleme zu vermeiden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, ein weiter verbessertes Verbund-Plattenelement mit Schichtheizungen anzugeben.

- 10 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Die Merkmale der Unteransprüche geben vorteilhafte Weiterbildungen dieses Gegenstands an.

- 15 Zunächst wird mit einer doppelten Beschichtung die Option bereitgestellt, dieselbe Wärmeleistung wie mit einer einzelnen Beschichtung ohne merkliche Volumenzunahme des Heizkörpers -die Schichtdicken bewegen sich im Nanometer-Bereich- bei deutlich geringerem Strom pro Flächeneinheit der einzelnen Beschichtung zu erbringen. Die Wärme entsteht dann nicht an nur einer der Grenzschichten zwischen einer Glasplatte und der Klebeschicht. Ferner werden die Anschlusselektroden, über die die Gesamtströme aller Strompfade fließen müssen, thermisch entlastet. Eine weitere erfindungsgemäße Besonderheit dieser Gestaltung ist, dass beide Beschichtungen elektrisch von einer Flächenseite des Plattenelements her kontaktiert werden, indem eine der beiden Platten mit einer Ausnehmung zum Durchführen der Außenanschlüsse versehen ist.

- 20 In einer ersten vorteilhaften erfindungsgemäßen Ausführungsform sind die beiden Beschichtungen beidseits der zwei starre Scheiben verbindenden Klebeschicht angeordnet.
- 25 In einer zweiten vorteilhaften Ausführungsform, die abhängig von der Dicke der starren Scheiben zu einer etwas größeren Gesamtdicke des Verbund-Plattenelements führen kann, ist eine dritte starre Scheibe vorgesehen und ist mindestens eine Heizschicht beidseits der dritten starren Scheibe angeordnet. Es ist insbesondere nicht zwingend notwendig, dass die mittlere Scheibe beide Heizschichten trägt, sondern man kann mehrere Anordnungs-Varianten realisieren, wie später noch erörtert wird.

30 Es lassen sich auch Kombinationen beider Varianten herstellen, wenn eine noch weitere Aufteilung der Heizleistung gewünscht ist, und es liegt ebenfalls im Rahmen der vorliegenden Erfindung, bei Bedarf noch weitere starre (beschichtete oder unbeschichtete) Scheiben hinzuzufügen.

Eine gezielte Steuerung der Wärmeverteilung kann in allen Konfigurationen einerseits dann erreicht werden, wenn beide Beschichtungen identisch sind und mit gleichen Betriebsspannungen beaufschlagt werden (vorzugsweise mit der jeweils landesüblichen Netzspannung (z. B. 110 oder 230 V ~).

- 5 Die Beschichtungen, die jeweils einen oder mehrere (parallele) Heizwiderstände bilden, können nach einer vorteilhaften Weiterbildung jeweils unabhängig einzeln, oder auch in Reihenschaltung oder in Parallelschaltung betrieben werden.

Im letzteren Fall wird die höchste Wärmeleistung erzielt werden; man kann diese z. B. zum Aufheizen des noch kalten Heizelements vorsehen und für den Dauerbetrieb auf eine geringere Wärmeleistung zurückgreifen.

10

Die erfindungsgemäße Konfiguration erlaubt es jedoch auch, die beiden Beschichtungen mit völlig unterschiedlichen Eigenschaften auszustatten. Einerseits können sie aus unterschiedlichen Materialien hergestellt werden. Deren Widerstände können in weiten Grenzen, z. B. durch Wahl der spezifischen Leitfähigkeit und/oder des inneren Aufbaus des

15

Schichtsystems, so eingestellt werden, dass sich selbst bei Anlegen gleicher Betriebsspannungen unterschiedliche Wärmeleistungen ergeben.

Andererseits können die Beschichtungen auch mit unterschiedlichen Dicken hergestellt werden. Auch damit wird der Flächenwiderstand beeinflusst, ob nun die unterschiedlich dicken Beschichtungen aus denselben oder aus verschiedenen Materialien bestehen.

20

Ferner kann durch die Materialwahl insbesondere bei durchsichtigen Platten-Heizelementen auch ein gewünschter Farbeindruck erzielt werden. Beispielsweise hat eine Gold-Beschichtung einen mehr oder weniger ausgeprägten Gold- oder Rot-Ton, während Silberschichten farblich eher neutral sind.

25

Selbstverständlich kann man -in an sich bekannter Weise- auf einem erfindungsgemäßen Plattenelement auch mehrere, ggf. unabhängig voneinander schaltbare Strompfade innerhalb einer oder beider Beschichtungen vorsehen, um bei Bedarf Heizleistung stufenweise zu- und abschalten zu können. Dies hängt von der Anzahl der verfügbaren Anschlusskontakte bzw. Anschlusselektroden der Beschichtungen ab.

30

Bei der Herstellung von heizbaren Plattenelementen ohne Fensterfunktion kann ggf. auf eine Entspiegelung der eigentlichen leitfähigen Schicht, die z. B. aus Silber oder einem anderen leitfähigen Metall besteht, verzichtet werden, womit einerseits die Stromeinspeisung vereinfacht wird (übliche dielektrische Entspiegelungsschichten sind nicht oder nur schlecht leitfähig), andererseits dekorative Flächeneffekte erzielt werden können. Die ge-

naue Bestimmung geeigneter Werkstoffe für das heizbare Schichtsystem bleibt jedoch dem Fachmann überlassen, dem die Kalibrierung der gewünschten Heizleistung obliegt.

Ergänzend kann man einen oder mehrere Temperaturfühler zum Erfassen der Ist-Temperatur des Plattenelements vorsehen. Solche Temperaturfühler können selbst als Strombegrenzer (z. B. Kaltleiter, dessen elektrischer/ohmscher Widerstand mit steigender Temperatur ansteigt) ausgeführt sein. Alternativ kann ein getrenntes Schaltglied zum Abschalten des Heizstroms bei drohender Überhitzung des Plattenelements vorgesehen werden, das von einem Temperaturfühler steuerbar ist.

10 Mit besonderem Vorteil kann das erfindungsgemäße Plattenelement mit einer Anschlusseinrichtung der in der erwähnten älteren Anmeldung beschriebenen Art ausgestattet werden. Es ist möglich, beide Heizschichten zugleich mit einer einzigen Anschlusseinrichtung zu kontaktieren, die in der Ausnehmung der einen Glasscheibe anzuordnen ist. Damit lassen sich die elektrischen Anschlüsse des Heizelements vorteilhaft sehr kompakt zusammenfassen. Zugleich kann das Anschlusselement die erforderlichen Schaltungselemente für die Steuerung der Wärmeleistung des Heizelements umfassen. Dies sind insbesondere Elemente zum unabhängigen Ansteuern einer oder beider Beschichtungen, ggf. auch mehrerer unabhängiger Strompfade innerhalb einer oder beider Beschichtungen, Elemente zum Herstellen von Parallel- oder Reihenschaltungen, sowie ggf. von Thermofühlern steuerbare Schaltelemente. Schließlich können noch für eine Sicherheitsabschaltung bei einem eventuellen Bruch des Glas-Heizelements erforderliche Schaltelemente vorgesehen werden.

25 Diese Anschlusseinrichtung hat den Vorteil, dass sie nach dem Fertigstellen des Verbund-Plattenelements montiert und bei Bedarf auch wieder abgenommen werden kann. Mit besonderem Vorzug wird die Anschlusseinrichtung mit lösbaren Kontaktmitteln, z. B. Steck- oder Federkontakten ausgestattet. Bei den relativ hohen Betriebsspannungen des Verbund-Plattenelements müssen sie nur kleine (Wechsel-)Ströme übertragen; auch werden die in Gebäuden eingesetzten Heizelemente in der Regel keinen Vibrationen ausgesetzt. Somit sind Korrosionsprobleme nicht zu erwarten, die sich in anderen Einsatzbereichen (Fahrzeugbau) als erhöhte Übergangswiderstände kontakthemmend auswirken können. 30 Darüber hinaus lässt sich der Anschluss- oder Kontaktbereich bei Bedarf hermetisch versiegeln, so dass auch Feuchte und Verschmutzungen nicht eindringen können.

Bei Bedarf können die elektrischen Kontakte zu den Funktionselementen bzw. zu deren Elektroden aber auch durch Löten hergestellt oder auch nur zusätzlich gesichert werden. Es sind Löttechniken bekannt, die es erlauben, solche Lötstellen ohne direkten Kontakt

mit der Wärmequelle sicher aufzuschmelzen (Induktions- oder Laserlöten), und die ggf. sogar durch die beschichtete Scheibe hindurch angewendet werden können, ohne jedoch die Beschichtung zu zerstören.

5 Ein erfindungsgemäß ausgestattetes Plattenelement kann als eigenständiger Heizkörper verwendet werden. Man kann es auch in eine Isolierverglasung integrieren, in der es über einen Abstandhalterahmen mit einer weiteren Glasscheibe verbunden ist. Selbstverständlich können auch weitere (Glas-)Platten in Verbundbauweise flächig mit den beiden starren Scheiben des Heiz-Plattenelements verbunden werden, ohne hiermit den Gedanken der Erfindung zu verlassen.

10 Weitere Einzelheiten und Vorteile des Gegenstands der Erfindung gehen aus der Zeichnung eines Ausführungsbeispiels und deren sich im folgenden anschließender eingehender Beschreibung hervor.

Es zeigen in vereinfachter, nicht maßstäblicher Darstellung

15 **Figur 1** eine Schnittansicht eines erfindungsgemäßen Verbund-Plattenelements im Bereich einer Anschlusseinrichtung, wobei zwei elektrisch beheizbare Beschichtungen beidseits einer einzelnen Klebeschicht angeordnet sind,

Figur 2 eine Schnittansicht einer Variante des erfindungsgemäßen Verbund-Plattenelements mit einer dritten starren Scheibe und zwei elektrisch beheizbaren Beschichtungen beidseits der mittleren starren Platte.

20 Ein erfindungsgemäßes beheizbares Plattenelement 1 ist gemäß **Fig. 1** als Verbundscheibe mit einer ersten starren Scheibe 2, einer Klebeschicht 3 und einer zweiten starren Scheibe 4 ausgeführt. Die beiden starren Scheiben 2 und 4 sind bevorzugt thermisch vorgespannte oder teilvorgespannte Glasscheiben. Beide sind auf ihrer jeweils der Klebeschicht 3 zugewandten Flächenseite mit einer Heizschicht 5 versehen. Von der starren
25 Scheibe 2 ist nur ein Teil ihrer Dicke gezeigt, und eine doppelte strichpunktierte Linie quer durch die starre Scheibe 4 deutet an, dass auch deren Dicke verkürzt dargestellt ist. Es versteht sich, dass diese beiden starren Scheiben deutlich dicker als die Klebeschicht 3 sind.

30 Die Heizschichten 5 bestehen aus für den Betrieb als Flächen-Heizschicht und für den jeweiligen Einsatzzweck geeigneten und ggf. für das Vorspannen der Glasscheiben hinreichend thermisch belastbaren Zusammensetzungen und/oder Schichtfolgen. Geeignete Schichtsysteme wurden im Stand der Technik mannigfach beschrieben, so dass hier nicht

näher darauf einzugehen ist. Sie können mit hoher Transmission für sichtbares Licht, also durchsichtig hergestellt werden.

Verwendbar ist z. B. eine Beschichtung, die von der Anmelderin mit der Bezeichnung „Planitherm 1,3“ vertrieben wird, wobei die Zahl für den k-Wert steht. Dies ist ein thermisch hoch belastbares („vorspannbares“) Schichtsystem mit einer Silberschicht und
5 beidseits dieser angeordneten dielektrischen Entspiegelungsschichten, das außerdem Infrarot reflektierende Eigenschaften hat.

Jedoch können je nach Bedarf selbstverständlich auch andere elektrisch leitfähige Schichtsysteme verwendet werden. Deren Flächenwiderstände sollten zwischen 1 und 25
10 Ohm/Quadradeinheit liegen. Je geringer der Flächenwiderstand ist, desto größer kann das Flächenheizelement sein, das mit einer vorgegebenen Spannung beheizt werden soll.

Mit geeigneten Mitteln ist in an sich bekannter Weise sichergestellt, dass die Beschichtungen 5 umlaufend entlang dem hier nicht gezeigten Rand des Plattenelements 1 passiviert sind, d. h. dass weder ein elektrisch leitender Kontakt zu dessen Außen- bzw. Stirnfläche
15 besteht, noch die Gefahr eines korrosiven Angriffs auf das Schichtmaterial von außen her. In jedem Fall wird mithilfe des die Klebeschicht 3 bildenden thermoplastisch klebenden Kunststoffmaterials (z. B. Polyvinylbutyral (PVB), Ethylen-Vinyl-Acetat (EVA)) eine hermetische Abdichtung des Randspaltes erzeugt. Es versteht sich, dass das Material der Klebeschicht gut mit dem Material der Beschichtung 5 verträglich ausgewählt wird.

20 Die Schnittdarstellung zeigt die wesentlichen Komponenten der elektrischen Versorgung der beiden Heizschichten 5 in einem gemeinsamen Anschlussbereich. Jede von ihnen trägt (mindestens) zwei Flächenelektroden 6, die beidseits einer zwei elektrischen Pole der Heizschichten 5 gegeneinander isolierenden Trennlinie 7 angeordnet sind. Die zunächst kontinuierlich abgeschiedenen Heizschichten 5 sind an sich bekannter Weise durch nach-
25 träglich eingebrachte Strukturlinien in Strompfade unterteilt. Dadurch wird der Verlauf der Strompfade zwischen den beiden Elektrodenpaaren 6 so vorgegeben, dass der Strom über die gesamte Fläche des Plattenelements fließt. Die hier nicht gezeigten Strompfade können, müssen aber nicht für beide Beschichtungen 5 identisch sein.

Auch die Elektroden 6 beider Schichten 5 können abhängig vom Bedarf gleich oder unterschiedlich ausgeführt werden. Es ist nicht in allen Ausführungsfällen notwendig, über beide Beschichtungen 5 dieselben Ströme fließen zu lassen und/oder ihnen dieselbe Heizleistung abzuverlangen.
30

Die Elektroden 6 sind selbst undurchsichtig, ggf. jedoch von außen aus sichtbar. Sie können daher auch als Dekorelement gestaltet werden, z. B. ein Firmen- oder Hersteller-Logo abbilden.

5 Abweichend von der gezeigten Schichtfolge können die Elektroden 6 auch unter den Beschichtungen 5, d. h. vor deren Abscheiden auf den Glasoberflächen angebracht sein. Man kann sie als dünne Metallfolien oder auch als (beim Vorspannen der Glasscheiben) einbrennbare Streifen aus einer leitfähigen Siebdruckpaste ausführen. Ausführungen geeigneter Elektroden, die auch als Sammelschienen bezeichnet werden, sind im Stand der Technik mannigfach beschrieben. Durch Einfärben der bevorzugt zum Herstellen der
10 Elektroden verwendeten leitfähigen Siebdruckpaste lassen sich auch bestimmte Farbefekte erzielen.

Selbstverständlich lässt sich der Bereich der elektrischen Kontaktierung bei Bedarf mit geeigneten Mitteln optisch kaschieren, z. B. durch Unterlegen oder Überdrucken mit einem opaken Dekor, oder auch durch Verwenden einer sehr dunkel getönten Glasmasse für die
15 Scheiben. Stellvertretend trägt hier die Glasscheibe 4 im Bereich der Elektroden eine opake, elektrisch nicht leitfähige Beschichtung 8, die bereits vor dem Abscheiden der Beschichtung 5 auf die Glasoberfläche aufgedruckt und beim Vorspannen eingebrannt wurde.

Im Anschlussbereich der Elektroden 6 ist in die Glasscheibe 4 und in die Klebeschicht 3
20 eine Bohrung bzw. Ausnehmung 9 eingebracht. Diese dient zum Durchführen der elektrischen Außenanschlüsse beider Elektrodenpaare 6 und beider Beschichtungen 5. Die Aussparung der Klebeschicht 3 ist vor dem Verbinden der beiden starren Scheiben 2 und 4 so zu bemessen, dass das Klebematerial beim Aufschmelzen nicht zu den Elektroden 6 vordringt. Ggf. sind geeignete Abschirmmaßnahmen zu treffen.

25 In der Bohrung 9 der Scheibe 4 ist ein hülsenförmiges Einsatzteil 10 befestigt. Seine axiale Länge entspricht etwa der Dicke der starren Scheibe 4 (einige Millimeter), und es ragt noch in die Ebene der Klebeschicht 3 hinein. Ein angeformter, radial nach außen auskragender Vorsprung 11 hintergreift dort den Rand der Bohrung 9, so dass das Einsatzteil 10 darin formschlüssig gegen Herausziehen gesichert ist.

30 Dieses Einsatzteil muss schon vor dem Verbinden der beiden starren Scheiben 2 und 4 in die Bohrung 9 eingesetzt werden. Erst durch Aufschmelzen der thermoplastischen Klebeschicht 3 wird es endgültig festgelegt. Man erkennt in der Zeichnung, dass der Vorsprung 11 noch vom Material der Klebeschicht 3 unterfangen ist.

Das Einsatzteil 10 bildet die mechanische Basis für eine Anschlussdose 12. Zwei strichpunktuelle vertikale Linien deuten eine lösbare Schraubverbindung zwischen den beiden Teilen an. Mit der Anschlussdose 12 ist ein Trägerblock 13 in der Bohrung des Einsatzteils 10 befestigt. Er bildet die Basis zweier Federkontakt-Paare 14, 15, die mit den Elektroden 6 kontaktiert sind. Das innere Federkontakt-Paar 14 ist am unteren Ende eines kurzen axialen Fortsatzes des Trägerblocks 13 angeordnet. Dieser hat einen geringfügig kleineren Durchmesser oder Umfang als der Trägerblock 13 selbst. Die Federkontakte liegen unmittelbar elektrisch leitend an den Elektroden 6 der Beschichtung 5 der (unteren) Scheibe 2. Über diese Kontakte 14 wird der Beschichtung der starren Scheibe 2 die Betriebs- bzw. Heizspannung zugeführt.

Zwar genügen die Federkontakte 14 für den vorgesehenen Einsatzzweck des Flächenheizelements 1 (relativ hohe Betriebsspannung, Wechselstrom) den Ansprüchen an eine sichere, langlebige elektrische Verbindung. Dennoch könnten sie bei Bedarf zusätzlich - insbesondere mithilfe einer geeigneten Vorverzinnung - mit den Elektroden 6 verlötet werden, wobei die notwendige Wärme vorzugsweise berührungslos (induktiv, Laser) zugeführt werden könnte.

Das äußere Federkontakt-Paar 15 tritt an der Stufe aus dem Trägerblock 13 aus, die im Übergang zu dessen Fortsatz gebildet ist. Die Federkontakte 15 haben keinen direkten Kontakt zu den Flächenelektroden 6 der Heizschicht 5 der (oberen) starren Scheibe 4, da diese beidseits der Bohrung 9 enden müssen. Vielmehr umfasst das Einsatzteil 10 zu diesem Zweck zwei Anschlussbrücken 16. Sie ragen einerseits in die Bohrung des Einsatzteils 10 hinein. Sie enden beidseits des Fortsatzes des Trägerblocks 13 und bilden die unmittelbaren Gegenelemente für die Federkontakte 15. Anderseitig durchdringen sie die Wand des Einsatzteils 10 und liegen jenseits auf der (oberen,) der Beschichtung 5 der Scheibe 4 zugewandten Fläche des Vorsprungs 11 des Einsatzteils 10 auf.

Nach dem Einsetzen und Befestigen des Einsatzteils 10 in der Bohrung 9 der starren Scheibe 4 und dem Verbinden der beiden starren Scheiben 2 und 4 hält der Vorsprung 11 die Anschlussbrücken 16 mit den (oberen) Flächenelektroden 6 in Kontakt. Das Einsatzteil 10 wird mit der Anschlussdose 12 verschraubt. Somit wird der Vorsprung 11 unter Vorspannung gegen die Flächenelektroden 6 gezogen, und ist diese Kontaktstelle nicht besonders kritisch. Die mit den Flächenelektroden 6 in Berührung kommenden Flächen der Anschlussbrücken 16 können angeraut oder mit Spitzen versehen sein, um ein geringfügiges Eindringen der Anschlussbrücken in die Flächenelektroden 6 zu ermöglichen. Man kann jedoch auch hier, wie weiter oben schon erwähnt, mit einer Vorverzinnung der

Anschlussbrücken und/oder der Flächenelektroden durch Wärmezufuhr eine ergänzende Verlötlung vornehmen.

Die Anschlussbrücken 16 sind vorzugsweise fest in das Einsatzteil 10 integriert, um die Montage der Anschlussvorrichtung möglichst einfach zu gestalten. Dies kann z. B. durch
5 Umspritzen der Anschlussbrücken 16 (schmale Blechstreifen) mit dem Kunststoffmaterial des Einsatzteils 10 bei dessen Formgebung erreicht werden.

Der Trägerblock 13 mit den Federkontakten 14, 15 wird lagerichtig -ggf. durch entsprechende Formelemente erzwungen- in das Einsatzteil 10 eingesteckt, so dass die Federkontakte 14, 15 mit dem jeweils vorgesehenen Gegenelement (Elektrode, Brückenkontakt) in Kontakt treten, und dann fixiert. Der Trägerblock 13 kann eine feste Einheit mit
10 der Anschlussdose 12 bilden und gemeinsam mit dieser am Einsatzteil 10 festgelegt werden. Durch den axialen und radialen Versatz der Federkontaktpaare 14 und 15 können direkte Berührungen ausgeschlossen werden.

Schaltsymbole für einen Schalter 17 und einen Transistor 18 repräsentieren die elektrische bzw. elektronische Ausstattung des Trägerblocks 13 bzw. der Anschlussdose 12 und
15 können jeweils für eine Mehrzahl entsprechender Elemente stehen. Außer der Durchleitung der elektrischen Speisespannung vom Anschlusskabel zu den Elektroden 6 sind diesem Bereich der Anschlussvorrichtung noch weitere Steuerungs- und Schaltaufgaben zugewiesen. Insbesondere übernehmen diese Schaltelemente die gezielte Spannungsbe-
20 aufschlagung einer oder beider Beschichtungen nach den entsprechenden Vorgaben der externen Steuerung, wie weiter oben schon ausgeführt wurde.

Man kann im Anschlussbereich mithilfe des Einsatzteils 10 und des Trägerblocks 13 auch einen oder mehrere (nicht gezeigte) Temperaturfühler im Kontakt mit einer oder beiden beschichteten Scheiben 2 und 4 halten, um die Ist-Temperatur im Kontaktbereich der
25 Elektroden 6 zu erfassen.

Ein Schaltelement kann dann die Messwerte des Temperaturfühlers 16 auswerten und ggf. die Stromzufuhr zu einer oder beiden Heizschichten zumindest vorübergehend abschalten, wenn die Ist-Temperatur eine zulässige Schwelle überschreiten sollte. Man kann aber auch ein Schaltelement zum Sichern gegen Temperaturüberschreitungen vorsehen,
30 das in an sich bekannter Weise lediglich die aufgenommene elektrische Leistung auf zulässige Werte begrenzt.

Mindestens ein Schalter, der elektronisch oder elektromechanisch ausgebildet sein kann, beherrscht die Stromzufuhr zu den Heizschichten. Dieser Schalter kann grundsätzlich lokal manuell schaltbar sein, von Sensoren -z. B. vom Temperaturfühler 16- oder von ei-

ner Fernsteuereinrichtung gesteuert werden. Letztere kann, wie schon erwähnt, Teil einer automatischen Raumtemperatur-Regelung sein (Klimaanlage etc.), kann aber grundsätzlich auch willkürlich von Hand steuerbar sein.

Werden die Steuersignale drahtlos übertragen, so ist in der Anschlussdose 8 oder im Trägerblock 13 ein geeigneter Empfänger nebst Decoder und weiteren Schaltmitteln (z. B. Verstärker) vorzusehen. Werden die Steuersignale über Leitungen übertragen, so sind hierfür geeignete Auswertglieder vorzusehen, insbesondere für den Fall, dass Steuersignale über die ohnehin vorhandenen Netzanschlussleitungen übertragen werden und vor Ort ausgefiltert werden müssen.

10 Mit besonderem Vorteil sind so sämtliche elektrischen Einrichtungen bzw. Schnittstellen im Anschlussbereich des Heiz-Plattenelements 1 lokal zusammengefasst.

Nach Fertigstellen und Funktionsprüfung der Anschlusseinrichtung kann bei Bedarf noch mit einer Fugendichtung 19 der Übergang von der Scheibenfläche zur Anschlussdose 12 abgedichtet werden. Man kann eine solche Dichtung natürlich auch abweichend von der Darstellung unmittelbar zwischen der Unterseite der Anschlussdose 12 und der Scheibenfläche anordnen.

Während das Einsatzteil 10 praktisch flächenbündig mit der Hauptfläche der starren Scheibe 4 abschließen kann, erhebt sich die Anschlussdose 12 geringfügig über dieser Oberfläche. Da diese Seite des Flächenheizelements 1 im Einbauzustand meist vom Betrachter / Benutzer abgewandt ist, ggf. einer Wand gegenüber liegt bzw. in eine solche eingebaut ist, bleibt einerseits die optische Wahrnehmung der Anschlussvorrichtung auf die Kaschierung (oder ggf. auf die als Dekorelemente ausgeführten opaken Elektroden 6) begrenzt, andererseits sind Gefahren durch unbefugte oder versehentliche Manipulation an der Anschlussvorrichtung praktisch ausgeschlossen. Wenn eine Handhabe zum Betätigen eines Steuerglieds der Anschlussvorrichtung vorzusehen ist, wird man diese natürlich bevorzugt an gut zugänglicher Stelle, z. B. nahe am Rand des Flächenheizelements, anordnen.

In Fig. 2 sind gleiche Bauteile wie in Fig. 1 mit denselben Bezugszeichen versehen. Hier ist das Verbund-Plattenelement mit einer (unteren) dritten starren Scheibe 20 ausgestattet, die mit der mittleren starren Scheibe 2 mithilfe einer weiteren Klebeschicht 3 flächig-adhäsiv verbunden ist. Jeweils die in der Zeichnung oben liegende Fläche der beiden starren Scheiben 2 und 20 ist mit einer flächigen, beheizbaren Beschichtung 5 versehen. Wieder sind beide Beschichtungen 5 jeweils mit einem Elektrodenpaar 6 ausgestattet. Auch hinsichtlich der Unterteilung der Beschichtungen 5 und der Strompfade

zwischen den Elektrodenpaaren 6 gilt das für die Ausführung gemäß Fig. 1 weiter oben Gesagte, ebenso wie für die elektrische Steuerung und Funktionsweise im Allgemeinen.

Auch die starre Scheibe 2 ist hier mit einer durchgehenden Bohrung 21 versehen, die etwa axial auf die Bohrung 9 in der starren Scheibe 4 ausgerichtet ist. Die zweite Klebeschicht 3 hat eine entsprechende Ausnehmung, in der die Elektroden 6 der unteren Beschichtung enden. In die Bohrung 21 ist mit der Anschlussdose und dem Trägerblock ein axialer Fortsatz 22 des Trägerblocks 13 eingeführt. Sein Durchmesser bzw. Umfang ist geringer als der des Trägerblocks 13. Gegenüber der Wand der Bohrung 21 hat er radialen Freiraum, damit eventuelle Mittenabweichungen der Lochbohrungen 9 und 21 ausgeglichen werden können, die beim Herstellen des Scheibenverbundes entstehen können. Er erstreckt sich in Längsrichtung bis kurz vor der im Verbund liegenden Oberfläche der dritten Scheibe 20. Auch hier sind wieder Berührungen zwischen den Federkontakt-Paaren 14 und 15 durch axialen und radialen Versatz ausgeschlossen.

Die schon in Fig. 1 gezeigten Federkontakte 14 sind nun am unteren Ende des Fortsatzes 22 angeordnet und liegen mit hinreichendem Kontaktdruck auf den Elektroden 6 der unteren Beschichtung 5 auf. Hingegen treten die Federkontakte 15 wieder an der Stufe aus dem Trägerblock 13 aus, die im Übergang zu dem Fortsatz 22 gebildet ist. Sie liegen unmittelbar auf den Elektroden 6 der oberen Beschichtung 5 der mittleren Scheibe 2 auf.

Selbstverständlich ist es möglich, in einer weiteren, nicht gezeigten Variante der Doppelschicht-Heizung eine Beschichtung 5 statt auf der oberen Flächenseite der mittleren Scheibe 2 auf der unteren Flächenseite der oberen Scheibe 4 (wie in Fig. 1 gezeigt) anzuordnen und entsprechend Fig. 1 zu kontaktieren.

Während in der Konfiguration gemäß Fig. 1 eine etwa gleichmäßige Wärmestrahlung auf beiden Seiten des Plattenelements abgegeben wird (bei vollständig symmetrischer Ausführung, also gleiche Wärmeleistung beider Beschichtungen und gleiche Dicken beider starren Scheiben), kann eine andere Anordnung der Beschichtungen im Verbund eine unsymmetrische Abstrahlung zur Folge haben, die im Bedarfsfall durchaus erwünscht sein kann.

Auch andere Kombinationen von Schichtanordnungen, ggf. auch mit drei oder mehr Heizschichten, verlassen nicht den Rahmen der hier beschriebenen Erfindung.

Saint-Gobain Glass
Deutschland GmbH
Aachen

ded
05.08.2003

Patentansprüche

- 5 1. Verbund-Plattenelement (1) mit mindestens zwei flächig miteinander verklebten starren Scheiben (2, 4), insbesondere Glasscheiben, die jeweils mit einer elektrisch leitfähigen, durch Anlegen einer elektrischen Spannung über Elektroden (6) beheizbaren vollflächigen Beschichtung (5) versehen sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine der beiden starren Scheiben in einem Anschlussbereich mit
- 10 einer Ausnehmung (9) zum Durchführen von elektrischen Außenanschlüssen (12, 14, 15) versehen ist, die mit beiden Beschichtungen (5) kontaktiert sind.
2. Verbund-Plattenelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die beiden einander zugewandten Flächen zweier starrer Scheiben (2, 4) beidseits der sie verbindenden Klebeschicht (3) mit den elektrisch leitfähigen Beschichtungen
- 15 gen (5) versehen sind.
3. Verbund-Plattenelement nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass es mindestens eine dritte flächig verbundene starre Scheibe (20) umfasst, und dass beidseits der mittleren starren Scheibe (4) mindestens eine der elektrisch leitfähigen Beschichtungen (5) vorgesehen ist.
- 20 4. Verbund-Plattenelement nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass beide oder alle Beschichtungen (5) mittels einer in der Ausnehmung (9) fest angeordneten Anschlusseinrichtung (10, 11, 12) elektrisch kontaktiert sind.

5. Verbund-Plattenelement nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass beide oder alle Beschichtungen (5) wahlweise einzeln, in Reihenschaltung und/ oder in Parallelschaltung betreibbar sind.

6. Verbund-Plattenelement nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Beschichtungen (5) aus demselben Material und/oder Schichtsystem bestehen.

7. Verbund-Plattenelement nach einem der vorstehenden Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Beschichtungen (5) aus unterschiedlichen Materialien und/oder Schichtsystemen bestehen.

8. Verbund-Plattenelement nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Stromfluss in mindestens einer der Beschichtungen (5) zwischen je zwei in dem Anschlussbereich angeordneten Elektroden (6) entlang einem vorgegebenen Verlauf geleitet wird, der durch lokales isolierendes Unterteilen der Beschichtung erzeugt ist.

9. Verbund-Plattenelement nach einem der vorstehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** einen Temperaturfühler zum Erfassen einer Isttemperatur der heizbaren Beschichtungen.

10. Verbund-Plattenelement nach Anspruch 9, **gekennzeichnet durch** ein von dem Temperaturfühler steuerbares Schaltelement zum Unterbrechen oder Reduzieren des Heizstroms bei Überschreiten einer vorgegebenen Temperaturschwelle.

11. Verbund-Plattenelement nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest der Anschlussbereich mithilfe einer Kaschierung optisch verdeckt ist.

12. Verbund-Plattenelement nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass
5 die optische Kaschierung durch Verwendung einer opaken Glasmasse für die vorgespannte Glasscheibe (2) erreicht wird.

13. Verbund-Plattenelement nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die optische Kaschierung durch ein opakes Dekor (8) gebildet ist.

14. Verbund-Plattenelement nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass
10 das opake Dekor (8) flächig zwischen der Oberfläche der Glasscheibe (2) und der beheizbaren Beschichtung (5) angeordnet ist.

15. Verbund-Plattenelement nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Elektroden (6) vor oder nach dem Abscheiden der
beheizbaren Beschichtungen (5) durch Auftragen und Einbrennen einer elektrisch
15 leitfähigen Siebdruckpaste hergestellt werden.

16. Verbund-Plattenelement nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Elektroden (6) als sichtbare, dekorative Elemente ausgeführt sind.

17. Verbund-Plattenelement nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Beschichtungen mithilfe lösbarer elektrischer Kontakte,
20 insbesondere mittels Federkontakten (14, 15) elektrisch mit den Außenanschlüssen verbunden sind.

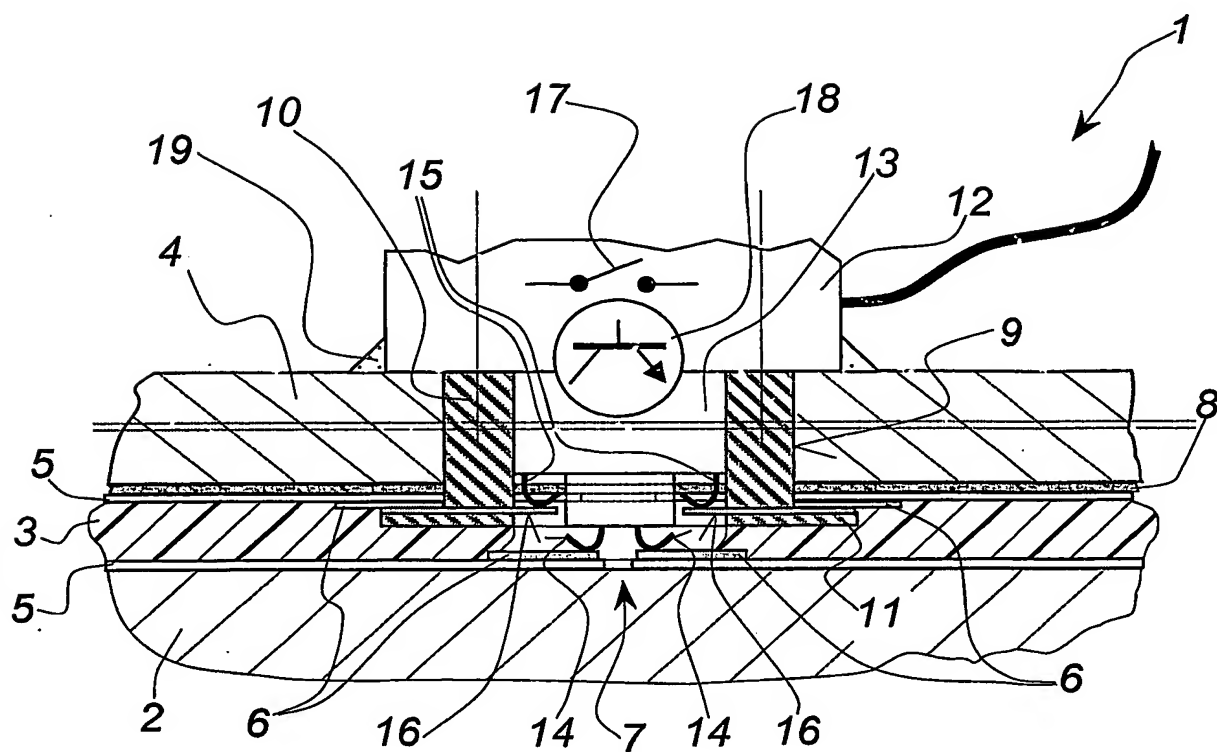


Fig. 1

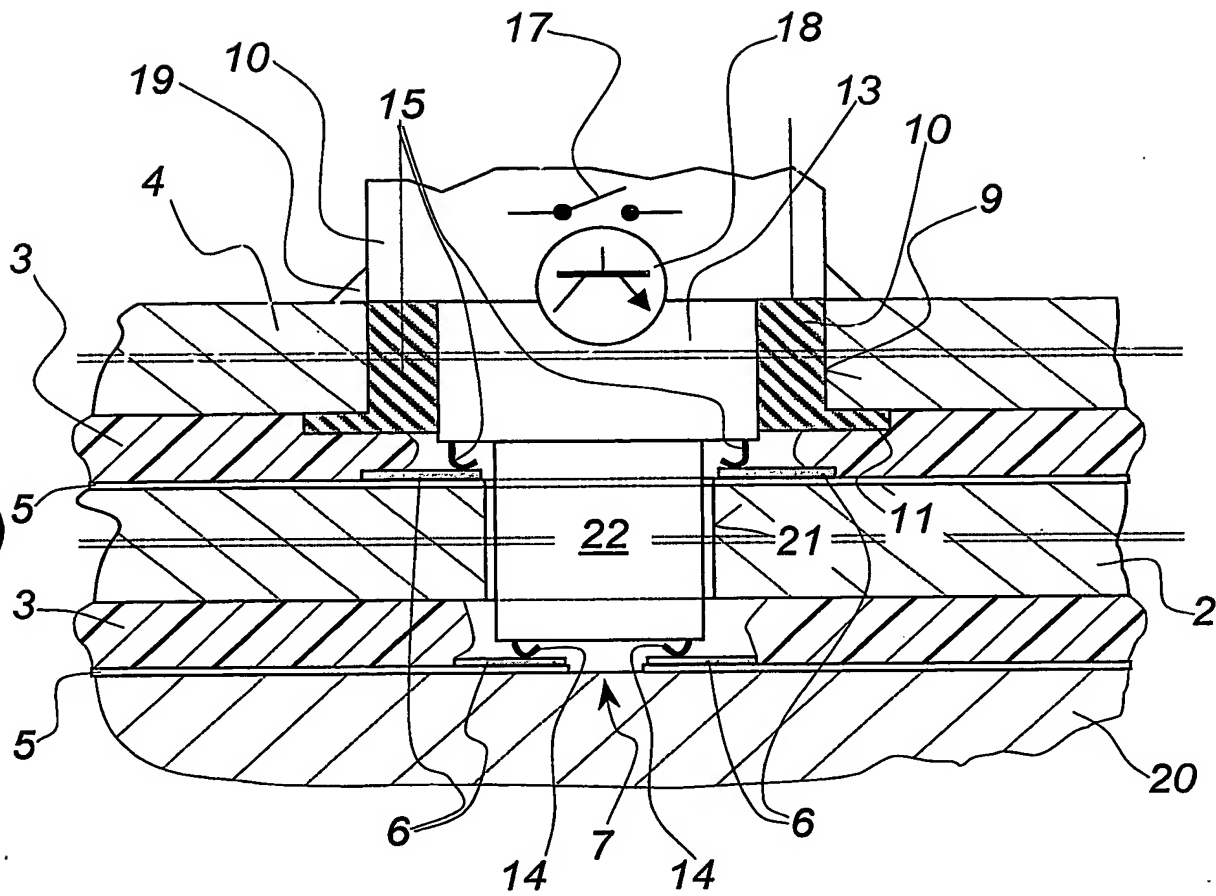


Fig. 2

Saint-Gobain Glass
Deutschland GmbH
Aachen

ded
05.08.2003

Zusammenfassung

- 5 In einem Verbund-Plattenelement (1) mit mindestens zwei flächig miteinander verklebten starren Scheiben (2, 4), insbesondere Glasscheiben, die jeweils mit einer elektrisch leitfähigen, durch Anlegen einer elektrischen Spannung über Elektroden (6) beheizbaren vollflächigen Beschichtung (5) versehen sind, ist **erfindungsgemäß** eine der beiden starren Scheiben in einem Anschlussbereich mit einer Ausnehmung (9) zum Durchführen von elektrischen Außenanschlüssen (12, 14, 15) versehen, die mit beiden Beschichtungen (5) kontaktiert sind.
- 10

[Fig. 1]

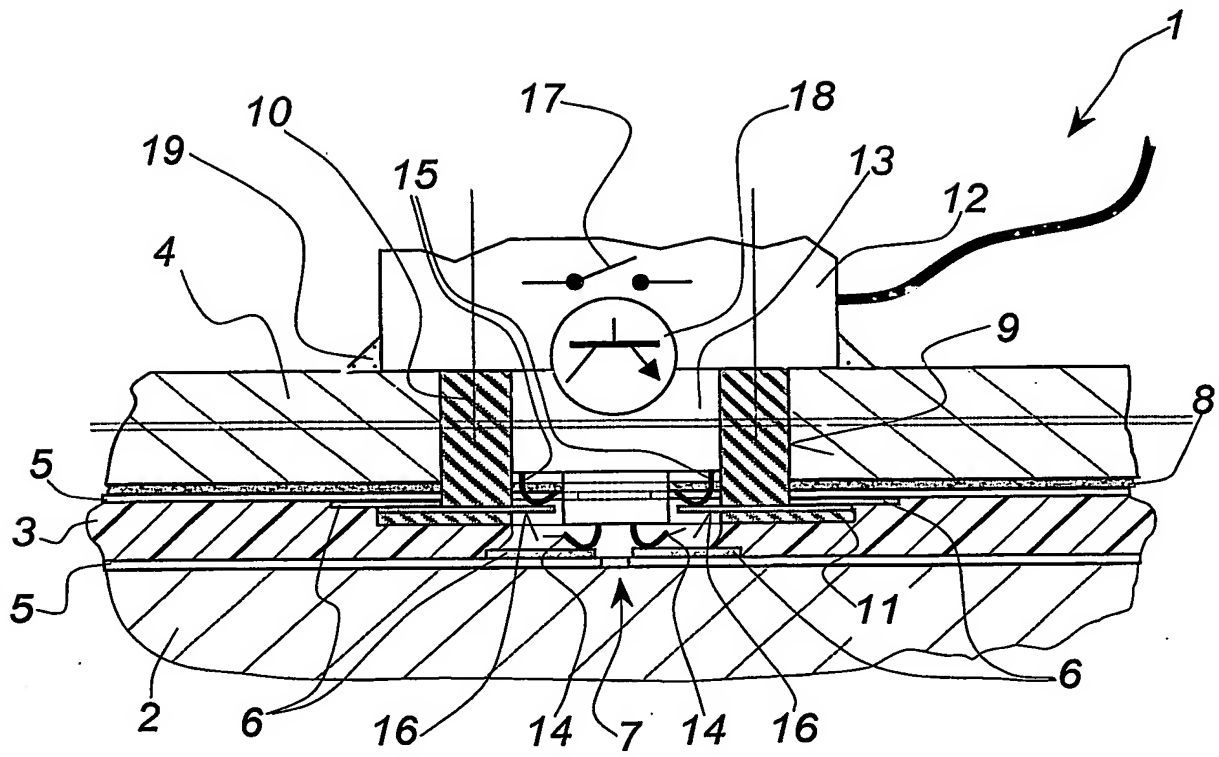


Fig. 1